

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Naomi HIRANO, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HERewith

FOR: GLASS REFLECTOR FOR PROJECTOR AND MANUFACTURING METHOD FOR THE SAME

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ Date Filed _____

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

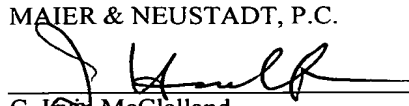
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-182340	June 26, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

James D. Hamilton
Registration No. 28,421

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 2 6 日
Date of Application:

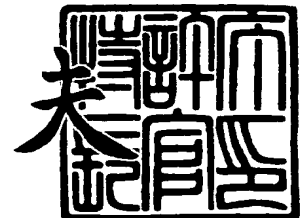
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 8 2 3 4 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 8 2 3 4 0]

出 願 人 旭テクノグラス株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 7 5 2 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 45035002

【提出日】 平成15年 6月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 5/08
G03B 21/00

【発明の名称】 プロジェクター用ガラス製反射鏡およびその製造方法

【請求項の数】 11

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋 3 - 7 - 2 旭テクノグラス株式会社 東京本社内

 【氏名】 平野 尚実

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県船橋市行田一丁目 5 0 番 1 号 旭テクノグラス株式会社 中山工場内

 【氏名】 桃井 弘

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県船橋市行田一丁目 5 0 番 1 号 旭テクノグラス株式会社 中山工場内

 【氏名】 西尾 宏康

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区曽根崎 1 - 2 - 6 旭テクノグラス株式会社 大阪支店内

 【氏名】 高田 伸寿

【特許出願人】

 【識別番号】 000158208

 【氏名又は名称】 旭テクノグラス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081732

【弁理士】

【氏名又は名称】 大胡 典夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100075683

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹花 喜久男

【選任した代理人】

【識別番号】 100084515

【弁理士】

【氏名又は名称】 宇治 弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009427

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002726

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プロジェクター用ガラス製反射鏡およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱膨張係数が $30 \sim 45 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ の非晶質ガラスから成り、

光源から発射される光を反射する反射面部と光源バルブ又は光源バルブへの導線を挿入する開孔部とを有するプロジェクター用ガラス製反射鏡であって、

前記開孔部は孔開け加工後に表面を熱処理によって平滑化されることにより加工部の機械的損傷が取り除かれていることを特徴とするプロジェクター用ガラス製反射鏡。

【請求項 2】 前記開孔部は、バーナーにより火炎を当てることにより平滑化されたことを特徴とする請求項 1 記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡。

【請求項 3】 前記平滑化された表面の平均粗さが $0.03 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡。

【請求項 4】 前記開孔部は、レーザ光の照射により平滑化されたことを特徴とする請求項 1 記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡。

【請求項 5】 前記反射面部が回転楕円面又は回転放物面の形状を有し、前記開孔部近傍における面精度が、理想曲面に対して $\pm 20 \mu\text{m}$ 以内であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 に記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡。

【請求項 6】 光源から発せられる光を反射する反射面部と光源バルブ又は光源バルブへの導線を挿入する開孔部とを有するプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法であって、

熔融ガラスをボトム金型とプランジャとを有する金型により所定の反射鏡形状にプレス成形するプレス成形工程と、

この工程により成形された反射鏡の前記開孔部に当たる部位のガラスを除去することにより前記開孔部を形成する開孔部形成工程と、

この工程により形成された前記開孔部に熱処理を施してその表面を平滑化することにより加工部の機械的損傷を取り除く表面平滑化工程と、

を有することを特徴とするプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法。

【請求項 7】 前記開孔部形成工程は、前記開孔部に当たる部位を加熱した後、前記反射面の側から打ち抜き加工により前記開孔部を形成することを特徴とする請求項 6 記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法。

【請求項 8】 前記開孔部形成工程は、前記反射面の側からドリルにより前記開孔部を形成することを特徴とする請求項 6 記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法。

【請求項 9】 前記開孔部形成工程は、前記開孔部に当たる部位をカッターにより切断して前記開孔部を形成することを特徴とする請求項 6 記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法。

【請求項 1 0】 前記表面平滑化工程は、前記開孔部に火炎を当ることにより表面を平滑化することを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれか 1 に記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法。

【請求項 1 1】 前記表面平滑化工程は、前記開孔部にレーザ光を照射することにより表面を平滑化することを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれか 1 に記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高圧水銀放電灯等の光源と共に用いられるガラス製反射鏡とその製造方法に係わり、特に液晶プロジェクターや D L P プロジェクターなどプロジェクターの光源に好適なガラス製反射鏡とその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

液晶プロジェクターや D L P プロジェクターなど（ここではこれらをまとめてプロジェクターという）の光源として、初期にはハロゲンランプと硼珪酸ガラスなどの耐熱ガラス製の反射鏡の組合せが用いられたが、投射画像の明るさや、より白色に近い光色、ランプ寿命などの点で優れる H I D ランプ（放電灯）がこれに置き換わってきた。この置き換えには放電灯の小型化、高出力化の進展が貢

献している。

【 0 0 0 3 】

プロジェクターは、パーソナルコンピュータやDVDなどの映像機器の普及に伴って、業務用プレゼンテーションから家庭用に至るまで、用途が拡大しており、そのためにプロジェクター自体の小型化が進む一方で、明るさを損なわない、即ちランプの出力を落とさない、ニーズが拡大している。ランプ出力の増大はランプからの発熱量の増大を招き、プロジェクター筐体の小型化の影響もあって光源部分の温度上昇は著しく、反射鏡のネック部において600℃を超えることもある。

【 0 0 0 4 】

従来のプロジェクターでは、ガラス面の最高温度が400～450℃程度であったが、最近のプロジェクターでは、ガラス面の最高温度が450～550℃にも上昇している。したがって、プロジェクターの用途では、従来用いられてきた硼珪酸ガラスなどを用いた耐耐熱ガラス製反射鏡よりも耐熱性に優れる低熱膨張の結晶化ガラス製反射鏡が主流になっている（例えば、特許文献1参照）。

【 0 0 0 5 】

これは、反射鏡の上昇温度が、従来用いられていた硼珪酸ガラスの転移点を越える可能性があること、550℃に達する温度では従来の硼珪酸ガラス製反射鏡はクラックや割れを生ずる確率が高いと信じられていたことによる。

【 0 0 0 6 】

一方、ガラス製反射鏡は所望の光学設計に基づいて製作された金型を用いて、熔融ガラスをプレス成型して製作される。

【 0 0 0 7 】

ところで、光源用の反射鏡は反射面の頂部に光源ランプを挿入固定するために開口部が必要であるので、プレス成型時に反射面の裏面側に反射鏡の光軸に沿ってネック部を形成しておき、これを切断、孔開け加工することにより行なっていた。ハロゲンランプ用反射鏡で、打ち抜き加工により孔開けした後、上記開孔部付近をバーナーの火炎で丸みをつけることは知られている（特許文献2参照）。

【 0 0 0 8 】

しかし、これは、ハロゲンランプ用の反射鏡に関するものであってプロジェクター用でなく、ガラス面の温度はそれほど高くはない。

【0009】

【特許文献1】

・特公平7-37334号公報

【0010】

【特許文献2】

・登録実用新案第2568541号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述のような、従来のプロジェクター用反射鏡の問題点にかんがみてなされたもので、ガラス面の温度が非常に高くなるような反射鏡でも耐熱性があり、反射面精度に優れ、しかも廉価なプロジェクター用ガラス製反射鏡及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の請求項1によれば、熱膨張係数が $30 \sim 45 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ の非晶質ガラスから成り、光源から発射される光を反射する反射面部と光源バルブ又は光源バルブへの導線を挿入する開孔部とを有するプロジェクター用ガラス製反射鏡であって、前記開孔部は孔開け加工後に表面を熱処理によって平滑化されることにより加工部の機械的損傷が取り除かれていることを特徴とするプロジェクター用ガラス製反射鏡を提供する。

【0013】

本発明の請求項2によれば、前記開孔部は、バーナーにより火炎を当てることにより平滑化されたことを特徴とする請求項1記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡を提供する。

【0014】

本発明の請求項3によれば、前記平滑化された表面の平均粗さが $0.03 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1又は2記載のプロジェクター用ガラス製反

射鏡を提供する。

【0 0 1 5】

本発明の請求項 4 によれば、前記開孔部は、レーザ光の照射により平滑化されたことを特徴とする請求項 1 記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡を提供する。

【0 0 1 6】

本発明の請求項 5 によれば、前記反射面部が回転楕円面又は回転放物面の形状を有し、前記開孔部近傍における面精度が、理想曲面に対して $\pm 20 \mu\text{m}$ 以内であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 に記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡を提供する。

【0 0 1 7】

本発明の請求項 6 によれば、光源から発せられる光を反射する反射面部と光源バルブ又は光源バルブへの導線を挿入する開孔部とを有するプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法であって、熔融ガラスをボトム金型とプランジャとを有する金型により所定の反射鏡形状にプレス成形するプレス成形工程と、この工程により成形された反射鏡の前記開孔部に当たる部位のガラスを除去することにより前記開孔部を形成する開孔部形成工程と、この工程により形成された前記開孔部に熱処理を施してその表面を平滑化することにより加工部の機械的損傷を取り除く表面平滑化工程と、を有することを特徴とするプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法を提供する。

【0 0 1 8】

本発明の請求項 7 によれば、前記開孔部形成工程は、前記開孔部に当たる部位を加熱した後、前記反射面の側から打ち抜き加工により前記開孔部を形成することを特徴とする請求項 6 記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法を提供する。

【0 0 1 9】

本発明の請求項 8 によれば、前記開孔部形成工程は、前記反射面の側からドリルにより前記開孔部を形成することを特徴とする請求項 6 記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法を提供する。

【0020】

本発明の請求項9によれば、前記開孔部形成工程は、前記開孔部に当たる部位をカッターにより切断して前記開孔部を形成することを特徴とする請求項6記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法を提供する。

【0021】

本発明の請求項10によれば、前記表面平滑化工程は、前記開孔部に火炎を当ることにより表面を平滑化することを特徴とする請求項6乃至9のいずれか1に記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法を提供する。

【0022】

本発明の請求項11によれば、前記表面平滑化工程は、前記開孔部にレーザー光を照射することにより表面を平滑化することを特徴とする請求項6乃至9のいずれか1に記載のプロジェクター用ガラス製反射鏡の製造方法を提供する。

【0023】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の第1の実施形態について図面を用いて説明する。実施例及び比較例の反射鏡のガラスとして次に示す成分などを有する2種類のガラス(A)、(B)を用いた。%はいずれも質量%である。

【0024】

(A) SiO_2 80.9%、 Al_2O_3 2.3%、 Na_2O 4%、 B_2O_3 12.7%、熱膨張係数(0~300℃); $32.5 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 。

【0025】

(B) SiO_2 78%、 Al_2O_3 2.1%、 Na_2O 5.2%、 B_2O_3 14.5%、熱膨張係数(0~300℃); $38 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 。

【0026】

また実施例及び比較例のサンプルは、光軸方向から見て外形寸法が縦50mm、横50mmであり、焦点距離Fが6mmの回転楕円面を有する変形反射鏡である。ネック部の長さは、反射面との境目から5mm、焦点付近における肉厚は4.5mm、ネック部内径(開孔面径) $\phi 10\text{mm}$ 、開孔径 $\phi 9\text{mm}$ の寸法のもの

を用いた。

【0027】

<実施例1>

実施例1として、上記ガラス組成となるように原料を調合し、約1600℃で溶融した後、所定重量のガラスゴブを、図4に示すようなボトム金型41に落とし、その上方からプランジャ42などで押圧して、上記の寸法の反射鏡の形状にプレス加工する。（なお、ここまでは、以下に述べる実施例2及び比較例1でも同様である。）

このプレス加工を行う際、ガラス温度が約800℃以下になるまで押圧すると、反射面となるプランジャ形状の転写精度がよく、反射面の精度を良好にすることができる利点がある。

【0028】

上記のようにプレス成型した反射鏡を、図1（A）に示す。実施例1では、プレス加工するとき、開孔予定部11の肉厚d1が1.5mm以下であることが好ましい。そこでこの肉厚d1が1.5mm以下になるように金型間の空隙を設計してあり、例えばこの厚さを1.2mmとする。

【0029】

なお、開孔面部の肉厚が1.5mmより厚いと打ち抜き加工の際の加熱に時間がかかり、バリが生じたり、パンチの寿命が短くなったりするので好ましくない。また、この種のガラスでは、溶融ガラスをプレスする際、ガラスは金型との接触によって肉厚が薄くなる程急速に熱を奪われ固化するので、実際には通常肉厚1mm程度が成型の限界である。

【0030】

また、前記開孔予定部11は、反射面から凹入した位置に設けておくことが望ましい。この部分は、打ち抜き加工時の過熱及びその後のファイヤーポリッシュで火炎を当てるため、開孔面と反射面とに段差を設けることにより、加熱による反射面精度への影響を小さくできる。

【0031】

次に図1（B）に示すように、ネック部12の反射面でない側13から開口予

定部 11 にかけてバーナー 14 により火炎をあてガラスを軟化させる。その後、図 1 (C) に示すようにダイス 15 上に上記反射鏡を載置し、パンチ 16 により、矢印 17 に示すように反射鏡の反射面方向から開口予定部 12 を打ち抜き、開孔して開孔部 18 を形成する (ダイレクトパンチング)。打ち抜き時の開孔部ガラスは軟化点以上の温度で、粘度がおよそ $300 \sim 500 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ ($3000 \sim 5000 \text{ P}$) とする。

【0032】

その後、図 1 (D) に示すように、ネック部 12 の反射面でない側 13 から開孔部 18 にかけてファイヤーポリッシュする。即ち、バーナー 14 によりまんべんなく火炎を当てて表面のガラスを再溶融し、丸みを持った滑らかな状態にする。火炎を当てる時間は 1 個当たり 3 ～ 5 秒程度である。ファイヤーポリッシュした反射鏡を、その後、徐冷炉にてアニールしてサンプル基体とした (図 1 (E))。

【0033】

<実施例 2>

実施例 2 では、ドリル、例えばダイヤモンドのコアドリル 26 により孔開けを行なう。即ち、図 4 に示したようにプレス加工を行い、図 2 (A) に示したように、プレス成型した反射鏡を得る。このプレス加工のとき反射鏡の開孔予定部 21 の肉厚 d_2 は、上記実施例 1 における開孔予定部 11 の肉厚 d_1 よりも厚くする。

【0034】

この反射鏡をダイス 25 の上に載置し、反射面側からコアドリル 26 を当てて、矢印 27 方向に回転させることにより、開孔予定部 21 に孔をあけ開孔部 28 を形成する。

【0035】

次に図 2 (C) に示すように、バーナー 29 の火炎を開孔部 28 に当てて表面のガラスを溶融して丸みを持った滑らかな状態にし、その後徐冷炉でゆっくり冷やす (図 2 (D))。

【0036】

＜実施例 3＞

第 3 の実施例では、上記実施例 1, 2 よりもネック部を長めに設定した金型を用いて、ネック部後端を閉塞状態にした反射鏡をプレス加工により造る（図 3（A））。次に、この反射鏡を徐冷した後、ネック部 31 の後端を、残存するネック部の長さが上記実施例 1, 2 と同じ位置の、光軸に直交する面でカッター 33 により、ネック部後端を切断除去する（図 3（B））。

【0037】

次にこの切断面 34 を、図 3（C）に示すように、バーナー 35 により火炎を当ててファイヤーポリッシュし、徐冷炉でアニールし、サンプル基体とした（図 3（D））。

【0038】

＜比較例 1＞

比較例 1 は、硼珪酸ガラスを用いプレス成型して反射鏡を製造し徐冷を経た後、上記実施例 2 と同様にコアドリルにより孔開けして開孔部を設けるがその後ファイヤーポリッシュしていないものである。

【0039】

＜比較例 2＞

比較例 2 は、硼珪酸ガラスを用い上記実施例 3 のように、ネック部後端を閉塞状態にした反射鏡をプレス加工により製造して徐冷を経た後、ネック部後端を切除して孔開け加工するが、その後その加工面をファイヤーポリッシュしないものである。

【0040】

＜比較例 3＞

比較例 3 は、結晶化ガラスを用いた例であり、特公昭 7-37334 号公報の実施例（1）に準ずる結晶化ガラス製のもので、上記実施例 3 の場合と同様に成型後、ネック部後端を光軸に直交する面で切断除去するが、その後の切断面のファイヤーポリッシュを行なわないものである。

【0041】

この比較例 3 は具体的には、 SiO_2 60%、 Al_2O_3 21%、 Li_2

O 5.5%、 $TiO_2 + ZrO_2$ 4%、 P_2O_5 5%、 B_2O_3 2.5%、 $ZnO + MgO$ 4%、 $K_2O + Na_2O$ 1.5%の組成になるように原料を調合し、1500℃で熔融してガラス化しこれをプレス法により反射鏡の基材形状に成形した。

【0042】

このガラス成形体を57℃に1時間保持した後、毎分3℃の昇温速度で770℃に昇温し。この温度で1時間保持してから冷却した。熱処理前には透明であった成形体は乳白色となり、 β -スポジウム固溶体から成る。熱膨張係数は $6 \times 10^{-7} / ^\circ C$ の結晶化ガラスである。

【0043】

したがって、実施例1、2、比較例1により作成された反射鏡のネック部内周には環状の突起が残るが、実施例3、比較例2、3により作成された反射鏡のネック部内周には突起はない。

【0044】

以上述べたように実施例、比較例により作成した反射鏡基体の反射面に、真空蒸着によって TiO_2 膜、と SiO_2 膜とを交互に30層から成る反射膜を積層して、反射鏡サンプルとした。

【0045】

<実施例、比較例の評価結果>

これらの実施例及び比較例についての評価結果を、各サンプル10個の平均値で図5に示す。なお表中の番号51の欄は、比較例3の投射面平均照度に対する各実施例、比較例の投射面平均照度の比を示す。

【0046】

(1) 加工部の機械的損傷の有無

まず、目視で加工部のバリ、欠け、表面荒れを観察した。上記実施例の反射鏡はいずれもバリ、欠けが認められず、丸みを帯びた滑らかな表面状態であった。これに対して、上記各比較例の加工面は機械加工の痕跡が認められ、すりガラス状の粗面であり、開孔部のエッジに細かな欠けが認められた。

【0047】

次に、加工部表面にレーザー光を入射させ、散乱光を観察した。実施例の反射鏡はいずれもクラックに起因する光の散乱は認められず、加工部の機械的損傷が取り除かれていると判断した。

【0048】

(2) 加工部の表面粗さ

触針式表面粗さ計を用い、各サンプルの加工部表面粗さを測定した。実施例1, 2、比較例1は、反射鏡を光軸に沿って2分割し、ネック部内周面を露出させて開孔部内周面を光軸方向に1mmに亘って測定、比較例2, 3ではネック部端面を切断面に沿って測定した。

【0049】

各実施例は、平均粗さRaで0.01~0.03 μ mであったのに対して、各比較例は平均粗さRaで1 μ m程度、最大で17~18 μ mの凹凸を有する粗面であった。

【0050】

(3) 反射面精度

各サンプルの反射面を半径方向に沿って触針式三次元形状測定装置を用いて測定した結果、反射面設計値に対して実施例1, 2, 3及び比較例1, 2では $\pm 10 \sim 15 \mu$ mの精度であった。これに対して比較例3では、およそ $\pm 70 \mu$ mのずれがあることが確認された。

【0051】

一般に本発明において、開孔部近傍における面精度は理想曲面に対して $\pm 20 \mu$ m以内であればよい。この場合の開孔部近傍とは開孔端部から半径方向に20mm程度までの範囲である。

【0052】

実施例1(A)と比較例3の三次元測定データの測定結果を図6及び図7に示す。これらの図において、測定値は理想曲面(曲線)に対する各測定点の法線方向に拡大して示す。反射面曲線(測定値)は、50倍の拡大表示であり、中心線と上下の線との間隔は、それぞれ50 μ mを示している。

【0053】

(4) 点灯評価

各サンプルの反射鏡に150Wの超高圧水銀灯(UHP)を装着し、反射鏡のネック部から10cmの距離に直径1cmの電動ファンを設置し、熱電対で反射鏡ネック部の温度を測定しながら、温度上昇後の温度が設定温度(450℃、550℃)になるようにファンの風量を制御して2.5時間連続点灯し、0.5時間消灯を繰り返す点灯評価を実施した。これをサンプル数、各10個について各実施例、比較例について行なった。

【0054】

この結果、図5の表に示すような結果になった。図5に示す点灯評価において、分子は10サンプルのうちの割れやクラックが生じたサンプル数を意味する。

【0055】

このように、ガラス(A)を用いた実施例及び比較例3では2000時間経過後も反射鏡に割れやクラックは生じなかった。これに対して、比較例1, 2では、450℃、1000時間でクラックが発生したのがあり、550℃では50時間でサンプル10個のうち半数にクラックや割れが発生した。

【0056】

これは、本発明の各実施例において、加工部の機械的損傷が取り除かれた結果と考えられる。ここで、加工部の機械的損傷が取り除かれた、とは、打ち抜き加工によるバリやクラック、機械的加工による欠け、表面荒れや表面に存在する数十 μ m以下の微小クラックが存在しない状態であることを意味する。

【0057】

(5) 投射面照度(1x)

上記点灯評価で割れ、クラックの発生しなかった実施例1, 2, 3及び比較例3の反射鏡に、150Wの超高圧水銀灯(UHP)を装着し、実際の液晶プロジェクターに実装して、投射画面サイズが対角40インチになる距離においてスクリーンに無画像の光を投射し、投射面を3×3列の9区分に等分した各区画の中央に置いた照度計で照度を測定し、明るさを評価した。

【0058】

9区画の照度の平均で比較したところ、比較例3の測定値に対して各実施例の

測定値はいずれも 3～5%程、上回っていた。各実施例の反射鏡を用いたものでは、同一光学系での比較において、中央の区画と周辺区画との照度差が、比較例 3 の反射鏡を用いた場合に比べて小さくなっており、周辺部までの比較的均一な投射照度が得られた。

【0059】

この結果から、結晶化ガラスを用いていない本発明による反射鏡の方が、反射面精度に優れていると判断できた。

【0060】

ところで、上述の実施形態では孔開け加工後の表面処理をファイヤーポリッシュによって行なっていた。このようにファイヤーポリッシュによれば、容易に、孔開け加工後の表面処理を行なうことができる利点がある。

【0061】

<他の実施形態>

しかし、本発明ではファイヤーポリッシュに限られず、これに代えてレーザ光を照射して当該切断面に熱処理を行なってもよい。この本発明の他の実施形態の場合、孔開け加工面にマイクロクラックなどが発生してもその後、レーザ光を照射して切断面に熱処理を行なうので、マイクロクラックがなまされる。このため、それ以降の工程において、あるいはプロジェクターなどのこの反射鏡を搭載した状態においてガラス基体に機械的又は熱的応力が加わっても、マイクロクラックを起点としてガラスが不用意に割れることを防止することが可能である。更に、レーザ照射による熱処理であるので面取り加工と異なり処理速度が速い利点もある。

【0062】

このレーザ光により表面処理を行なう場合にも、その前までの工程は図 1 乃至図 3 に示したように、ファイヤーポリッシュしてダイレクトパンチにより行う、コアドリルにより孔開けする、あるいはカッターにより切断するなどの工程によって開孔部を形成することができる。

【0063】

上記実施例 1，2 のような孔開け加工を行なう場合、勿論、1 方向のみからレ

ーザ光を照射してもよいが、被照射面がネック部内面となるので、レーザー光を照射する際、反射鏡外部のネック後端側及び反射面側の2方向から光を照射すると、端部の欠けやクラックを確実に短時間で除去できて好ましい。

【0064】

この場合、図8に示すように、例えば炭酸ガスレーザー装置81が発射するレーザー光を導光系82を介して各レーザー出射部83a, 83bに導き、孔開け加工部に残った開孔面端部（稜線部分）に2方向からレーザー光84a, 84bを照射する。このとき、照射方向を制御してレーザー光を開孔形状に沿って照射することもできるが、開孔形状が円形の場合には、照射点を固定して反射鏡をその光軸を中心に回転させることにより開孔部全周に亘る熱処理を容易に行なうこともできる。

【0065】

レーザー光によって熱処理を行なう場合には加熱範囲がファイヤーポリッシュの場合よりも更に局部的となり、反射面などへの影響がより少なくて済むという利点がある。

【0066】

なお、上記実施例3のように、ネック部の端部を切断することによって孔開けを行なう場合には、ネック部の後方から切断面に対向させてレーザー光を照射させればよい。

【0067】

なお、本発明に用いる非晶質ガラスは、熱膨張係数が $30 \sim 45 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ の範囲のものであればよい。熱膨張係数が $30 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ より低いと、成形性が悪くなり、精密な反射面を要する反射鏡では歩留まりが低下する。また、熱膨張係数が $45 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ を超えると、耐熱性が十分でなく高出力光源と組み合わせることができなくなる。本発明における非晶質ガラスとして更に好ましくは熱膨張係数が $30 \sim 40 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ の範囲のものである。具体的には、上記実施例の硼珪酸ガラスのほか、アルミノシリケート系ガラスも好適に使用できる。

【0068】

本発明では、孔開け加工による機械的損傷を取り除いたことにより、非晶質ガラスをもちいているが割れやクラックが発生しない高耐熱の反射鏡を得ることができる効果がある。

【0069】

また、本発明による反射鏡では、非晶質ガラスを使用しているので、結晶化ガラスにおいて避けられない結晶化工程による変形や収縮がなく、反射面精度を理想局面により近づけることができ、したがって投射照度が明るくかつ中心部と周辺部との照度差が少ない、即ちプロジェクター光源に好適な反射鏡が得られる効果がある。

【0070】

この種の反射鏡は、反射面に可視光を反射し赤外線を透過する誘電体多層膜を被着し、被照射物の赤外線による加熱を防止する手段が講じられる。したがって、光源が発した赤外線は多層膜を透過し反射鏡基体を通過するが、結晶化ガラスは結晶界面等で赤外線が散乱されるため、プロジェクターなどの筐体内では、反射鏡周辺に熱がこもりやすい。これに対し、赤外線に対して透明な非晶質ガラスでは、赤外線を散乱せず直線的に透過するため、反射鏡背面で集中的な放熱対策が採りやすい利点がある。

【0071】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、耐熱性が高く反射精度が優れ廉価なプロジェクター用に好適なガラス反射鏡及びその製造方法が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例1による反射鏡を製造する工程を説明するための図。

【図2】

本発明の実施例2による反射鏡を製造する工程を説明するための図。

【図3】

本発明の実施例3による反射鏡を製造する工程を説明するための図。

【図4】

本発明の実施例などの反射鏡のプレス加工に用いる金型の構造を示す図。

【図 5】

本発明の各実施例と比較例の特性の測定結果を示す図。

【図 6】

本発明の実施例 1 (A) による反射基体の反射面三次元形状測定の結果を示す図。

【図 7】

比較例 3 による反射基体の反射面三次元形状測定の結果を示す図。

【図 8】

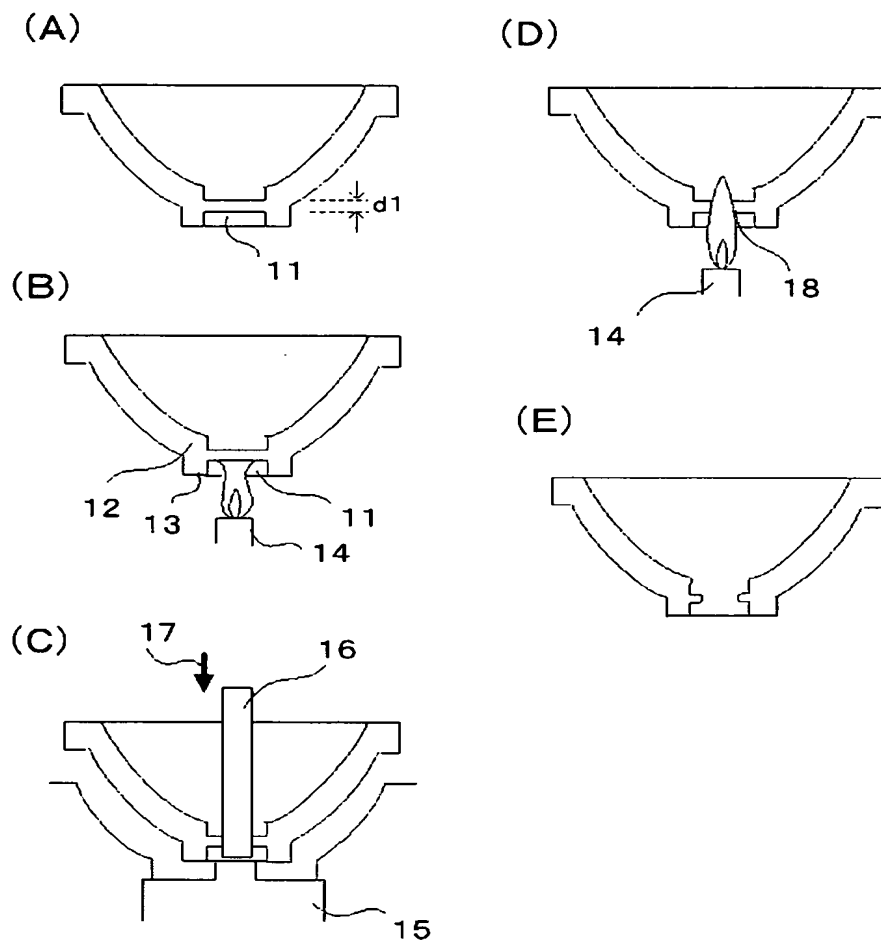
本発明の他の実施形態においてレーザ光により切断面の熱処理を行なう場合の構成を示す図。

【符号の説明】

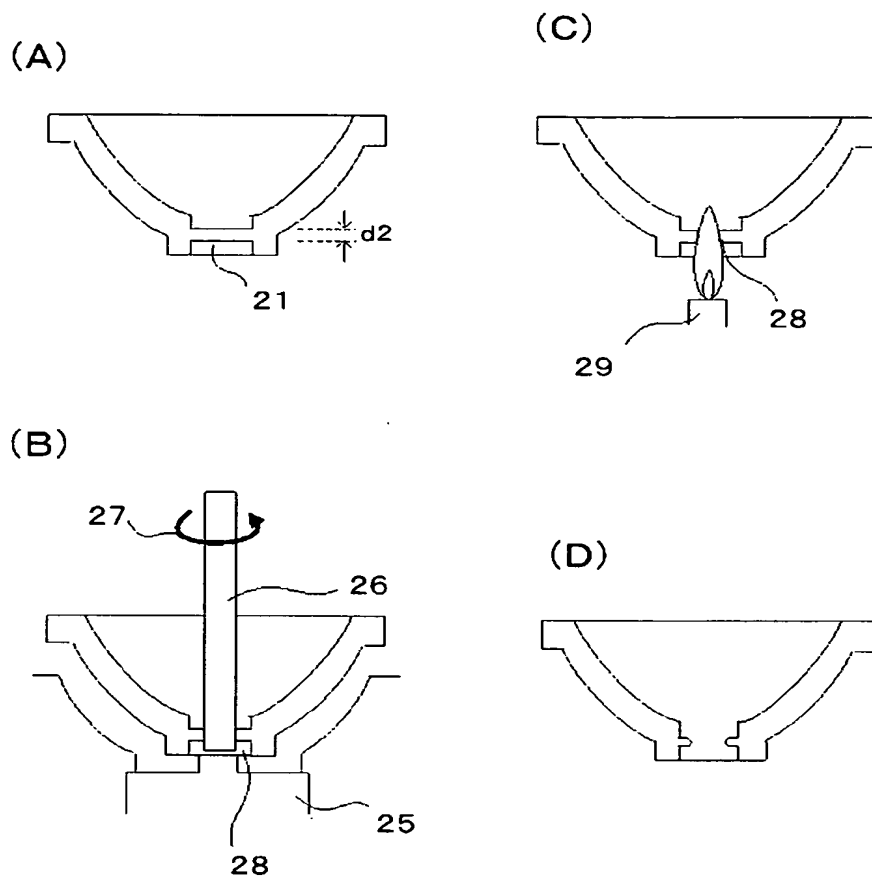
- 1 1 . . . 開孔予定部、
- 1 2 . . . ネック部、
- 1 4 . . . バーナー、
- 1 5 . . . ダイス、
- 1 6 . . . パンチ、
- 1 8 . . . 開孔部、
- 2 6 . . . コアドリル、
- 3 1 . . . ネック部、
- 3 3 . . . カッター、
- 4 1 . . . ボトム金型、
- 4 2 . . . プランジャ、
- 8 1 . . . 炭酸ガスレーザ装置、
- 8 2 . . . 導光系、
- 8 3 a, 8 3 b . . . レーザ出射部、
- 8 4 a, 8 4 b . . . レーザ光。

【書類名】 図面

【図 1】

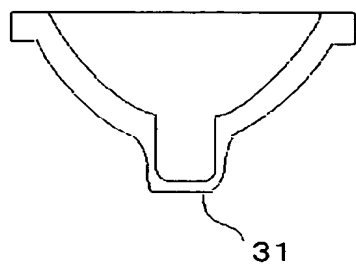


【図 2】

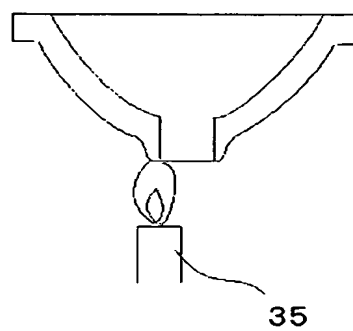


【図 3】

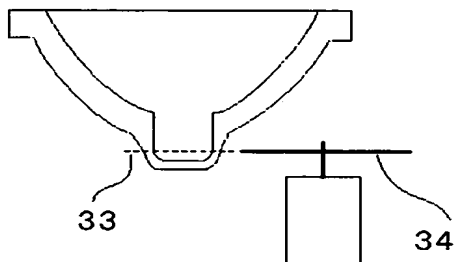
(A)



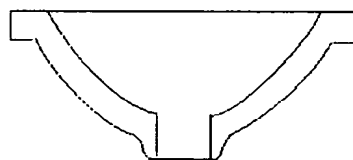
(C)



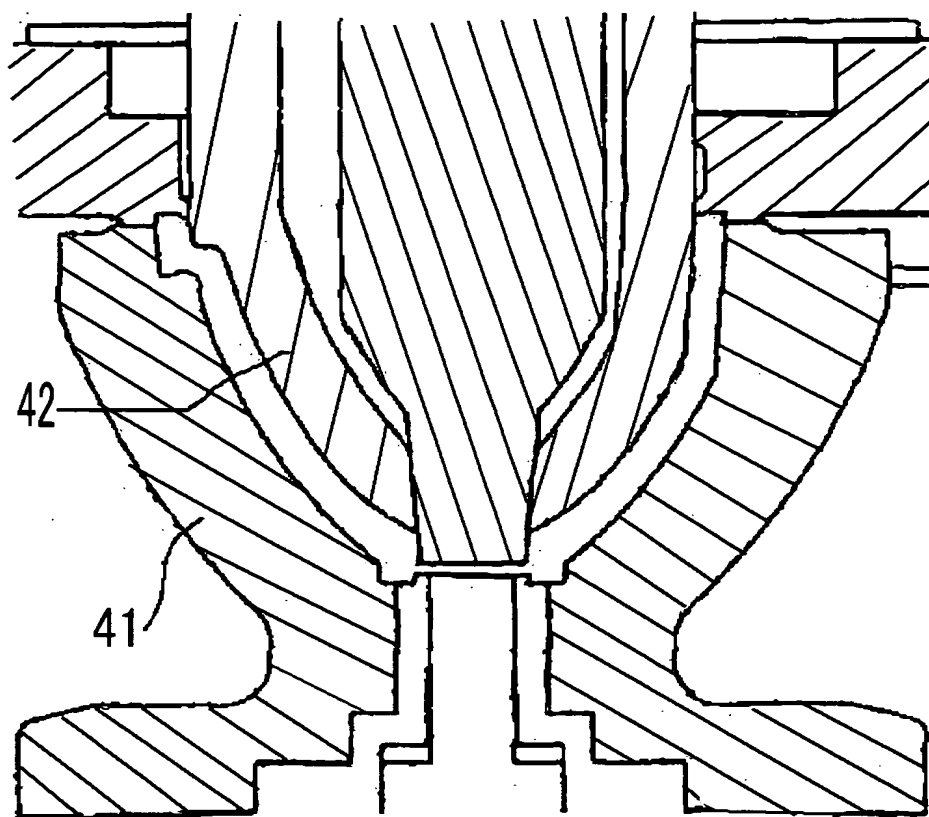
(B)



(D)



【図 4】

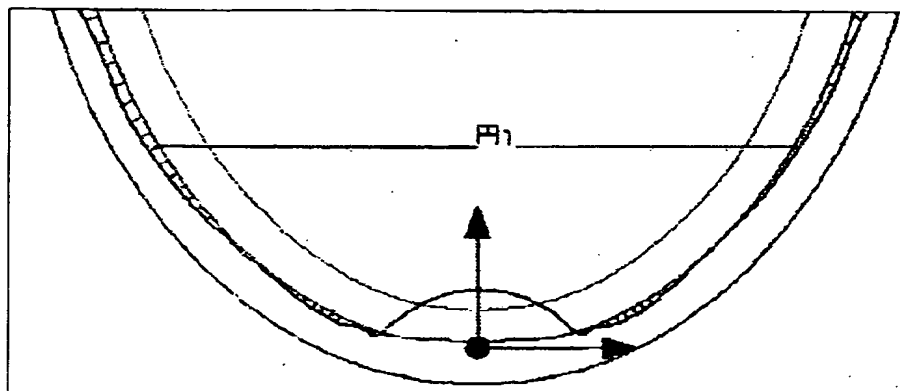


【図 5】

	実施例1		実施例2		実施例3		比較例1		比較例2		比較例3	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
ガラス	無	無	無	無	無	無	有	有	有	有	有	有
機械的損傷の有無	16	18	12	13	16	18	13	13	16	17	70	70
反射面精度(±μm)	5331	5256	5251	5255	5228	5181	5280	5250	5209	5181	5046	5046
照射面平均照度(lx)	106%	104%	104%	104%	104%	103%	105%	104%	103%	103%	103%	100%
点灯評価(450℃)	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
50H	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
100H	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
300H	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
500H	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
1000H	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	1/10	1/10	1/10	0/10	0/10	0/10
1500H	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	2/10	3/10	1/10	1/10	1/10	0/10
2000H	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	2/10	3/10	2/10	1/10	1/10	0/10
点灯評価(550℃)												
50H	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	3/10	5/10	4/10	6/10	0/10	0/10
100H	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	10/10	10/10	10/10	9/10	0/10	0/10
300H	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	10/10	10/10	10/10	10/10	0/10	0/10
500H	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	10/10	10/10	10/10	10/10	0/10	0/10
1000H	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	10/10	10/10	10/10	10/10	0/10	0/10
1500H	0/10	0/10	0/10	1/10	0/10	0/10	10/10	10/10	10/10	10/10	0/10	0/10
2000H	0/10	1/10	1/10	2/10	0/10	1/10	10/10	10/10	10/10	10/10	0/10	0/10

51

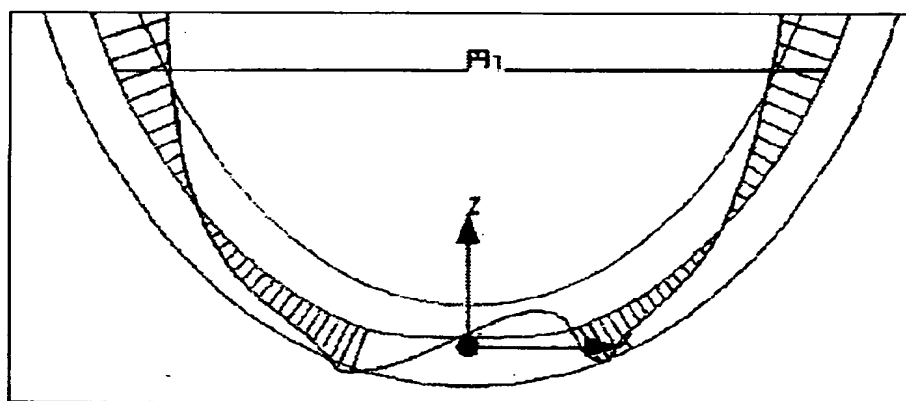
【図 6】



実施例1 (A)

硼珪酸ガラス

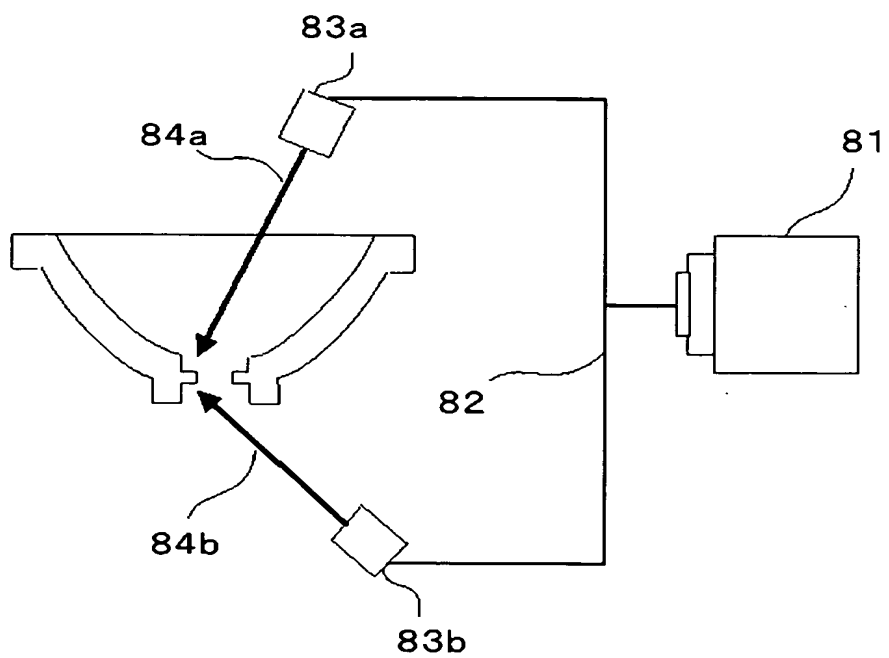
【図 7】



比較例 3

結晶化ガラス

【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ガラス面の温度が非常に高くなるような反射鏡でも耐熱性があり、反射面精度に優れ、しかも廉価なプロジェクター用ガラス製反射鏡及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 熱膨張係数が $30 \sim 45 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ の非晶質ガラスから成り、光源から発射される光を反射する反射面部と光源バルブ又は光源バルブへの導線を挿入する開孔部とを有するプロジェクター用ガラス製反射鏡であって、前記開孔部は孔開け加工後に表面を熱処理によって平滑化されることにより加工部の機械的損傷が取り除かれているプロジェクター用ガラス製反射鏡。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 8 2 3 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 5 8 2 0 8]

1 . 変更年月日

1 9 9 9 年 5 月 1 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

千葉県船橋市行田一丁目 5 0 番 1 号

氏 名

旭テクノグラス株式会社